

PTO

EC 2004

REC'D 15 AUG 2003

WIPO PCT

10/519779
PCT/JP 03/08250

27.06.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月 2日

出願番号
Application Number: 特願2002-225757
[ST. 10/C]: [JP 2002-225757]

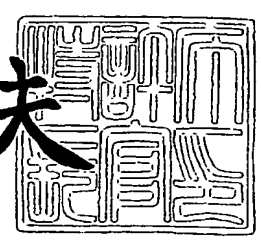
出願人
Applicant(s): ローム株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3061461

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR200117

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 27/62

【発明の名称】 イメージセンサモジュールの製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

 【氏名】 坂本 雄二

【特許出願人】

 【識別番号】 000116024

 【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086380

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 稔

 【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103078

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105832

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 福元 義和

【選任した代理人】

【識別番号】 100117167

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩谷 隆嗣

【選任した代理人】

【識別番号】 100117178

【弁理士】

【氏名又は名称】 古澤 寛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109316

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 イメージセンサモジュールの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主面を上にして基板上に搭載されたイメージセンサチップと、このイメージセンサチップの主面の上方にレンズ面が位置するレンズユニットとを備えたイメージセンサモジュールの製造方法であって、

上記イメージセンサチップの主面に対する上記レンズ面の高さ調整をする工程と、

上記レンズ面を上記高さ調整後の位置に固定保持する工程と、

を含むことを特徴とする、イメージセンサモジュールの製造方法。

【請求項 2】 上記レンズ面の高さ調整工程は、上記レンズ面を通して上記イメージセンサチップにテストチャートを撮像させつつ、このテストチャートの撮像画像が最適となるように上記レンズ面を上記基板の厚み方向に変位させることにより行う、請求項 1 に記載のイメージセンサモジュールの製造方法。

【請求項 3】 上記レンズ面の変位は、上記基板に対し、上記レンズユニットを収容保持したレンズホルダを移動させることにより行い、上記レンズ面の固定保持は、上記レンズホルダを上記基板に対して即時硬化性の接着剤で接合することにより行う、請求項 2 に記載のイメージセンサモジュールの製造方法。

【請求項 4】 上記レンズ面の変位は、上記レンズユニットを収容保持するために上記基板に固定されたレンズホルダに対し、上記レンズユニットを移動させることにより行い、上記レンズ面の固定保持は、上記レンズユニットを上記レンズホルダに対して即時硬化性の接着剤で接合することにより行う、請求項 2 に記載のイメージセンサモジュールの製造方法。

【請求項 5】 上記レンズ面の変位は、上記基板または上記イメージセンサチップに対し、上記レンズユニットを移動させることにより行い、上記レンズ面の固定保持は、上記レンズユニットを上記基板または上記イメージセンサチップに対して即時硬化性の接着剤で接合することにより行う、請求項 2 に記載のイメージセンサモジュールの製造方法。

【請求項 6】 上記即時硬化性の接着剤は、紫外線硬化樹脂である、請求項

3ないし5のいずれかに記載のイメージセンサモジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、たとえばデジタルカメラやカメラ付きの携帯電話などに組み込んで使用されるイメージセンサモジュールの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図14は、イメージセンサモジュールの一例を示す断面図である。この図に示すイメージセンサモジュールは、主面102aを上にして基板101上に搭載されたイメージセンサチップ102、イメージセンサチップ102の主面102aの上方にレンズ面103aが位置するレンズユニット103、レンズユニット103を収容保持した状態で基板101上に接合されたレンズホルダ104、およびレンズユニット103のレンズ面103aを覆って絞り機能を果たすレンズカバー105などを有している。

【0003】

このようなイメージセンサモジュールの製造にあたっては、光学的観点によりレンズ面103aからイメージセンサチップ102までの距離tが非常に重要とされ、レンズユニット103やレンズホルダ104について極めて高い寸法精度や取り付け精度が要求される。そのため、レンズホルダ104を基板101上に接合する前には、あらかじめレンズユニット103をレンズホルダ104に正確に組み付けて一体化するようにしている。レンズホルダ104は、最終的には接着剤などを用いて基板101上に接合され、これによりレンズ面103aが所定の高さ位置に位置決めされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したようにレンズユニット103をレンズホルダ104に正確に組み付けて一体化しておいても、結局のところ、基板101とレンズホルダ104との接合部位にわずかながらもばらつきが生じるので、レンズ面103

a からイメージセンサチップ 102 までの距離 t が長すぎたり短すぎることもあった。

【0005】

具体的に言うと、単に接着剤などを用いて基板 101 とレンズホルダ 104 とを接合する従来の製造方法では、基板 101 とレンズホルダ 104 との接合間隔が特に規制されず、また、接着前と後では接合間隔が多少変化するためにイメージセンサチップ 102 に対するレンズ面 103 a の高さ位置がモジュールごとに微妙に異なってしまっていた。つまり、レンズ面 103 a が所定の高さ位置に合っていないイメージセンサモジュールでは、ピントが若干ずれるためにイメージセンサチップ 102 上に鮮明な像を結像させることができず、撮像画像が不鮮明になるという問題があった。

【0006】

本願発明は、このような事情のもとに考えだされたものであって、イメージセンサチップ上の所定の高さ位置にレンズ面を正確に位置合わせし、このレンズ面を通して鮮明な撮像画像を得ることができるイメージセンサモジュールの製造方法を提供することを課題としている。

【0007】

【発明の開示】

本願発明では、上記した課題を解決すべく、次の技術的手段を講じている。

【0008】

すなわち、本願発明により提供されるイメージセンサモジュールの製造方法は、主面を上にして基板上に搭載されたイメージセンサチップと、このイメージセンサチップの主面の上方にレンズ面が位置するレンズユニットとを備えたイメージセンサモジュールの製造方法であって、上記イメージセンサチップの主面に対する上記レンズ面の高さ調整をする工程と、上記レンズ面を上記高さ調整後の位置に固定保持する工程とを含むことを特徴としている。

【0009】

本願発明によれば、イメージセンサチップの主面に対してレンズユニットのレンズ面の高さ調整を行い、そのレンズ面を高さ調整後の位置に固定保持すること

により、最終的な完成品としてもレンズ面を所定の高さ位置に保ったイメージセンサモジュールが得られるので、そうして得られたイメージセンサモジュールでは、イメージセンサチップ上の所定の高さ位置に位置合わせされたレンズ面を通して正確にピントを合わせることができ、鮮明な撮像画像を得ることができる。

【0010】

本願発明の好ましい実施形態としては、上記レンズ面の高さ調整工程は、上記レンズ面を通して上記イメージセンサチップにテストチャートを撮像させつつ、このテストチャートの撮像画像が最適となるように上記レンズ面を上記基板の厚み方向に変位させることにより行う構成とすることができる。

【0011】

たとえば、上記レンズ面の変位は、上記基板に対し、上記レンズユニットを収容保持したレンズホルダを移動させることにより行い、上記レンズ面の固定保持は、上記レンズホルダを上記基板に対して即時硬化性の接着剤で接合することにより行うことができる。即時硬化性の接着剤は、紫外線硬化樹脂であるのが望ましい。

【0012】

このような構成によれば、テストチャートにレンズ面を通してピントが合うようにレンズユニットと一体となったレンズホルダが移動させられ、ピントが最も良く合う位置にレンズ面を留めた状態でレンズホルダを基板に対して速やかに接着固定することができる。そのため、レンズホルダと基板との接合間隔が接着前と後とでほとんど変わりなく、最も鮮明な撮像画像が得られるイメージセンサチップ上の所定の高さ位置にレンズ面を位置合わせすることができる。

【0013】

また、他の例としては、上記レンズ面の変位は、上記レンズユニットを収容保持するために上記基板に固定されたレンズホルダに対し、上記レンズユニットを移動させることにより行い、上記レンズ面の固定保持は、上記レンズユニットを上記レンズホルダに対して即時硬化性の接着剤で接合することにより行うことができる。この場合も即時硬化性の接着剤は、紫外線硬化樹脂であるのが望ましい。

【0014】

このような構成によれば、あらかじめ基板に固定されたレンズホルダに対し、テストチャートにレンズ面を通してピントが合うようにレンズホルダとは別体のレンズユニットが移動させられ、ピントが最も良く合う位置にレンズ面を留めた状態でレンズユニットをレンズホルダに対して速やかに接着固定することができる。そのため、レンズユニットとレンズホルダとの接合間隔が接着前と後とではほとんど変わらなく、最も鮮明な撮像画像が得られるイメージセンサチップ上の所定の高さ位置にレンズ面を位置合わせすることができる。

【0015】

また、他の例としては、上記レンズ面の変位は、上記基板または上記イメージセンサチップに対し、上記レンズユニットを移動させることにより行い、上記レンズ面の固定保持は、上記レンズユニットを上記基板または上記イメージセンサチップに対して即時硬化性の接着剤で接合することにより行うことができる。この場合も即時硬化性の接着剤は、紫外線硬化樹脂であるのが望ましい。

【0016】

このような構成によれば、基板あるいはイメージセンサチップに対し、テストチャートにレンズ面を通してピントが合うようにレンズユニットそのものが移動させられ、ピントが最も良く合う位置にレンズ面を留めた状態でレンズユニットを直接基板やイメージセンサチップに対して速やかに接着固定することができる。そのため、レンズユニットと基板やイメージセンサチップとの接合間隔が接着前と後とではほとんど変わらなく、最も鮮明な撮像画像が得られるイメージセンサチップ上の所定の高さ位置にレンズ面を位置合わせすることができる。

【0017】

本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかとなるであろう。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0019】

本願発明の第1の実施形態に係るイメージセンサモジュールの断面構造を図1に示す。第1の実施形態に係るイメージセンサモジュールは、たとえばデジタルカメラやカメラ付きの携帯電話などに内蔵されるものであって、基板1、イメージセンサチップ2、レンズユニット3、レンズホルダ4、絞り部5、および光学フィルタ6などを具備して構成されている。レンズユニット3は、第1および第2の単体レンズ3X、3Yを一体化した構造からなる。なお、第1の実施形態の要点は、イメージセンサモジュールの製造方法にあるため、完成品として得られたイメージセンサモジュールそのものについては、以下に簡単に説明する。

【0020】

基板1は、たとえばプリント配線基板などであり、その上面1aにイメージセンサチップ2が搭載される。特に図示しないが基板1の裏面1bには、スルーホールを介してランドに導通する複数の端子が設けられており、これらの端子を介してイメージセンサチップ2からの出力信号が外部に取り出される。

【0021】

イメージセンサチップ2は、たとえばCCD型あるいはCMOS型の固体撮像デバイスからなる。イメージセンサチップ2の主面2aには、特に図示しないがレンズユニット3を透過してきた光を受ける受光部が設けられており、この主面2aを上にしてイメージセンサチップ2が基板1の上面1aに接合されている。また、イメージセンサチップ2は、ワイヤボンディングにより多数のワイヤ2bを介して基板1上の図示しないランドに電氣的に接続されている。

【0022】

レンズユニット3は、イメージセンサチップ2に近い方の第1の単体レンズ3Xの上に第2の単体レンズ3Yを重ね合わせた構造からなる。第1および第2の単体レンズ3X、3Yは、たとえば透明な合成樹脂製で当初は個別に形成されるが、互いに精度良く組み合わされることでレンズユニット3となり、このレンズユニット3が一部品として取り扱われる。レンズユニット3の全体形状について見ると、イメージセンサチップ2側に向いて凸状に湾曲する凸レンズ面3a、凸レンズ面3aとは反対側の入射レンズ面3b、および凸レンズ面3aより外側の

周部分をなす外周部 3 c がある。これらのうち、特に凸レンズ面 3 a は、イメージセンサチップ 2 の主面 2 a を基準面とした場合、その高さ位置が光学的観点から非常に重要とされる。この点を重視して第 1 の実施形態では、製造方法に特別な工夫を凝らしているが、これについては後述する。

【0023】

レンズホルダ 4 は、たとえば遮光性のある合成樹脂製などからなり、概ね円筒状に形成されている。また、レンズホルダ 4 の内部には、上から順に上段部 4 a、中間段部 4 b、下段部 4 c が形成されており、これらの段部 4 a、4 b、4 c に絞り部 5、レンズユニット 3、光学フィルタ 6 が設けられている。このようなレンズホルダ 4 は、レンズユニット 3 を収容保持しつつイメージセンサチップ 2 全体を覆うような姿勢でその底部 4 d が基板 1 上に接着固定され、これにより外部からの光が絞り部 5、レンズユニット 3、光学フィルタ 6 を通じてイメージセンサチップ 2 まで達するようにされている。

【0024】

絞り部 5 は、レンズユニット 3 に進入する光を絞るための部材であり、ユニット 3 の入射レンズ面 3 b に光を導く開口部 5 a を有している。この絞り部 5 は、レンズユニット 3 の入射レンズ面 3 b 側に面して一様に遮光性を有するコーティングあるいは塗装を行うことにより形成される。

【0025】

光学フィルタ 6 は、レンズホルダ 4 の下段部 4 c に接合され、レンズユニット 3 とイメージセンサチップ 2 との間に位置している。光学フィルタ 6 としては、たとえば赤外線遮断フィルタが用いられる。この赤外線遮断フィルタによれば、レンズユニット 3 を透過してきた光から赤外線がカットされ、そうした光がイメージセンサチップ 2 に受光されるので鮮明な撮像画像を得るのに役立つ。

【0026】

次に、第 1 の実施形態に係るイメージセンサモジュールの製造方法について、図面を参照しつつ説明する。

【0027】

図 2 ないし図 6 は、図 1 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを順

に説明するための説明図である。

【0028】

図1のイメージセンサモジュールを製造するにあたっては、まず、図2に示すように、レンズホルダ4の下段部4cに光学フィルタ6を接合する。

【0029】

次に、図3に示すように、レンズホルダ4の中段部4bにレンズユニット3を接合する。このとき、レンズユニット3は、凸レンズ面3aを下向きにしてレンズホルダ4に精度良く組み付けられる。これにより、レンズユニット3は、入射レンズ面3bをレンズホルダ4の上面と平行な姿勢でレンズホルダ4の内部に収容保持される。

【0030】

さらに、図4に示すように、レンズホルダ4の上段部4aとレンズユニット3の入射レンズ面3b上には、一様な厚みとしながらもレンズユニット3の入射レンズ面3bから凸レンズ面3aへと光を導く開口部5aを有するように絞り部5を形成する。これにより、レンズホルダ4に対し、レンズユニット3、絞り部5、ならびに光学ユニット6を一体化したものが一部品として取り扱われる。この一部品については、便宜上「レンズ部品」と呼ぶことにする。

【0031】

こうして得られたレンズ部品は、イメージセンサチップ2が搭載された基板1に対して接合されるが、このとき、レンズ部品は、図5に示すように、ハンドリング装置7により吸着保持された状態で、イメージセンサチップ2上から基板1の上面1aに向けて近づけられる。基板1の上面1aにおける接合箇所には、即時硬化性を有する接着剤としての紫外線硬化樹脂8があらかじめ塗布されている。

【0032】

ハンドリング装置7は、吸着ユニット7Xおよび本体ユニット7Yのほか、図外の真空ポンプや駆動機構などにより構成される。吸着ユニット7Xには、レンズ部品の上面に接して吸引作用により密着する多数の吸引口7aや、後述するテストチャートを送り部5、レンズユニット3、光学フィルタ6を通じてイメージ

セサチップ 2 に撮像させるための中央開口部 7 b が形成されている。一方、本体ユニット 7 Y にも、上記と同様の理由で中央開口部 7 c が形成されているほか、真空ポンプの接続口 7 d から吸着ユニット 7 X の吸引口 7 a までの流路をなす溝 7 e や、駆動機構に連結するためのアーム 7 f が形成されている。このような吸着ユニット 7 X および本体ユニット 7 Y は、中央開口部 7 b, 7 c 同士や吸引口 7 a と溝 7 e とを接続させるようにして一体化されている。このようなハンドリング装置 7 によれば、吸引口 7 a がレンズ部品の上面に接した状態で真空ポンプを作動させると、吸引口 7 a から溝 7 e を通じて接続口 7 d の方面へと空気の流れが生じ、これにより吸引口 7 a 付近では負圧が発生することでレンズ部品が吸着保持される。こうしてレンズ部品を吸着保持した状態の吸着ユニット 7 X および本体ユニット 7 Y は、アーム 7 f を介して駆動機構によりイメージセンサチップ 2 上の所定位置まで移動させられ、さらにそれから下方に移動させられる結果、レンズホルダ 4 の底部 4 d が紫外線硬化樹脂 8 にめり込んだ状態とされる。

【0033】

そして、最も重要な点は、図 6 に示すように、レンズ部品全体を上下方向に微調整しつつテストチャート 9 を用いてピント合わせを行い、ピントが最も良く合う位置にレンズ部品を留めたままの状態です紫外線硬化樹脂 8 を硬化させる点にある。

【0034】

具体的に言うと、ハンドリング装置 7 がレンズ部品を吸着保持しつつもレンズホルダ 4 の底部 4 d が紫外線硬化樹脂 8 にめり込んだ状態となると、本体ユニット 7 Y の上方でイメージセンサチップ 2 から一定距離の位置にピント調整用のパターンが描かれたテストチャート 9 が配置される。このテストチャート 9 は、たとえば常にイメージセンサチップ 2 から一定の高さ位置にある液晶ディスプレイの画面上などに映し出されるが、レンズユニット 3 の凸レンズ面 3 a は、当初の段階でイメージセンサチップ 2 の主面 2 a に対して最もピントが合う高さ位置にあると限らない。

【0035】

そのため、ピント合わせを行いながら凸レンズ面 3 a を上下方向に変位させる

べく、イメージセンサチップ2が一時的にも作動させられ、このイメージセンサチップ2にテストチャート9を撮像させる。こうしてイメージセンサチップ2の出力信号が外部に取り出され、テストチャート9の撮像画像が図外のモニタなどに映し出されると、この撮像画像を利用してテストチャート9に最もピントが合うように、レンズユニット3を含むレンズ部品全体がハンドリング装置7に吸着保持されたままの状態に上下方向に微調整される。レンズユニット3を通じてテストチャート9に最もピントが合う高さ位置が決まると、その高さ位置からレンズ部品全体が動かないように吸着ユニット7Xおよび本体ユニット7Yの上下移動が停止される。このとき、レンズホルダ4の底部4dは、紫外線硬化樹脂8にめり込みつつも基板1の上面1aから若干浮いた状態にあるのが望ましい。これにより、レンズユニット3の凸レンズ面3aがイメージセンサチップ2の主面2aに対して適切な高さ位置に保たれる。

【0036】

そうして、最もピントが合う高さ位置にレンズ部品全体を留めた状態で紫外線が数秒程度照射される。その結果、紫外線硬化樹脂8が直ちに硬化することでレンズホルダ4の底部4dが接着固定される。これは、紫外線硬化樹脂8が即時硬化性を有する接着剤であることを端的に現しており、これによれば、レンズホルダ4の底部4dと基板1との接合間隔については、接着前と後でもほとんど変わりなく一定とすることができる。なお、紫外線硬化樹脂8をより完全に硬化させるべく、紫外線照射を行った後さらに加熱処理を行うようにしても良い。その後、ハンドリング装置7の吸引動作を停止させてレンズ部品から吸着ユニット7Xおよび本体ユニット7Yを離すと、レンズユニット3の凸レンズ面3aがイメージセンサチップ2の主面2aに対して適切な高さ位置に保たれたままの状態とされる。もちろん、レンズホルダ4の底部4dは、基板1上に完全に接着固定された状態にあり、最終的には基板1をカットして図1に示すようなイメージセンサモジュールの完成品が得られる。

【0037】

したがって、上記製造方法により得られたイメージセンサモジュールでは、イメージセンサチップ2上の適切な高さ位置に位置合わせされたレンズユニット3

の凸レンズ面 3 a などを通して正確にピントを合わせることができ、常に鮮明な撮像画像が得られるイメージセンサモジュールをできる限り短い時間で効率良く製造することができる。

【0038】

次に、本願発明の第 2 の実施形態について説明する。なお、先述した第 1 の実施形態と同様の点については、適宜説明を省略する。

【0039】

第 2 の実施形態に係るイメージセンサモジュールの断面構造を図 7 に示す。第 2 の実施形態に係るイメージセンサモジュールでは、レンズユニット 1 3 が第 1 および第 2 の単体レンズ 1 3 X, 1 3 Y と、絞り部としての機能を兼ねた瓶蓋状のレンズキャップ 1 3 Z とを一体化した構造からなる。

【0040】

レンズユニット 1 3 は、レンズキャップ 1 3 Z の内部に第 1 および第 2 の単体レンズ 1 3 X, 1 3 Y をはめ合わせた構造からなる。レンズキャップ 1 3 Z は、その上面に第 1 および第 2 の単体レンズ 1 3 X, 1 3 Y に進入する光を絞るための絞り開口部 1 3 Z a を有し、下面側が底部 1 3 Z c を除いて全面開口部 1 3 Z b とされている。第 1 および第 2 の単体レンズ 1 3 X, 1 3 Y とレンズキャップ 1 3 Z とは、互いに精度良く組み合わされることでレンズユニット 1 3 となり、このレンズユニット 1 3 が一部品としてレンズホルダ 1 4 の内部に接着固定されている。レンズホルダ 1 4 の内部には、レンズユニット 1 3 や光学フィルタ 1 6 を収容するための中間段部 1 4 b と下段部 1 4 c とが形成されている。その他の部分や部材については、先述した第 1 の実施形態と同様のものからなる。つまり、このようなイメージセンサモジュールにおいても、レンズユニット 1 3 の凸レンズ面 1 3 a の高さ位置が光学的観点から非常に重要とされ、この点を重視して第 2 の実施形態では、製造方法に特別な工夫を凝らしている。

【0041】

次に、第 2 の実施形態に係るイメージセンサモジュールの製造方法について、図面を参照しつつ説明する。

【0042】

図8ないし図10は、図7のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを順に説明するための説明図である。

【0043】

図7のイメージセンサモジュールを製造するにあたっては、まず、図8に示すように、レンズキャップ13Zの内部に第1および第2の単体レンズ13X、13Yをはめ合わせてレンズユニット13を形成しておく。また、図9に示すように、レンズホルダ14についても、下段部14cに光学フィルタ16をすでに接合した状態で底部14dを基板11上の所定箇所にあらかじめ接合しておく。

【0044】

そして、レンズユニット13は、基板11上のレンズホルダ14に対して接合されるが、このとき、レンズユニット13は、図9に示すように、ハンドリング装置7により吸着保持された状態で、レンズホルダ14上からイメージセンサチップ12に向けて近づけられる。レンズホルダ14の内部における接合箇所には、即時硬化性を有する接着剤としての紫外線硬化樹脂18があらかじめ塗布されている。

【0045】

ハンドリング装置7そのものは、第1の実施形態と同様であるが、このようなハンドリング装置7によれば、吸引口7aがレンズユニット13の上面に接した状態で真空ポンプを作動させると、吸引口7aから溝7eを通じて接続口7dの方面へと空気の流れが生じ、これにより吸引口7a付近では負圧が発生することでレンズユニット13だけが吸着保持される。こうしてレンズユニット13を吸着保持した状態の吸着ユニット7Xおよび本体ユニット7Yは、アーム7fを介して駆動機構によりレンズホルダ14の内部まで移動させられ、その結果、レンズユニット13の周囲が紫外線硬化樹脂18に密着した状態とされる。

【0046】

そして、最も重要な点は、図10に示すように、レンズユニット13全体を上方向に微調整しつつテストチャート9を用いてピント合わせを行い、ピントが最も良く合う位置にレンズユニット13を留めたままの状態ですべての紫外線硬化樹脂8を硬化させる点にある。

【0047】

具体的に言うと、ハンドリング装置7がレンズユニット13を吸着保持しつつもレンズキャップ13Zの底部13Zcが紫外線硬化樹脂18にめり込んだ状態となると、本体ユニット7Yの上方でイメージセンサチップ12から一定距離の位置にピント調整用のパターンが描かれたテストチャート9が配置される。このテストチャート9は、常にイメージセンサチップ12から一定の高さ位置にあるが、レンズユニット13の凸レンズ面13aは、当初の段階でイメージセンサチップ12の主面12aに対して最もピントが合う高さ位置にあると限らない。

【0048】

そのため、ピント合わせを行いながら凸レンズ面13aを上下方向に変位させるべく、イメージセンサチップ12が一時的にも作動させられ、このイメージセンサチップ12にテストチャート9を撮像させる。こうしてイメージセンサチップ12の出力信号が外部に取り出され、テストチャート9の撮像画像が図外のモニタなどに映し出されると、この撮像画像を利用してテストチャート9に最もピントが合うように、レンズユニット13全体がハンドリング装置7に吸着保持されたままの状態です上下方向に微調整される。レンズユニット13を通じてテストチャート9に最もピントが合う高さ位置が決まると、その高さ位置からレンズユニット13全体が動かないように吸着ユニット7Xおよび本体ユニット7Yの上下移動が停止される。このとき、レンズキャップ13Zの底部13Zcは、紫外線硬化樹脂18にめり込みつつもレンズホルダ14の中間段部14bから若干浮いた状態にあるのが望ましい。これにより、レンズユニット13の凸レンズ面13aがイメージセンサチップ12の主面12aに対して適切な高さ位置に保たれる。

【0049】

そうして、最もピントが合う高さ位置にレンズユニット13全体を留めた状態で紫外線が数秒程度照射される。その結果、紫外線硬化樹脂18が直ちに硬化することでレンズキャップ13Zの底部13Zcを含むレンズユニット13の周囲が接着固定される。これによれば、レンズキャップ13Zの底部13Zcとレンズホルダ14の中間段部14bとの接合間隔については、接着前と後でもほとん

ど変わりにく、ひいてはレンズユニット13全体を基板11の上面11aから一定の高さ位置に保つことことができる。なお、このような第2の実施形態による製造プロセスにおいても、紫外線硬化樹脂18をより完全に硬化させるべく、紫外線照射を行った後さらに加熱処理を行うようにしても良い。その後、ハンドリング装置7の吸引動作を停止させてレンズユニット13から吸着ユニット7Xおよび本体ユニット7Yを離すと、レンズユニット13の凸レンズ面13aがイメージセンサチップ12の主面12aに対して適切な高さ位置に保たれたままの状態とされる。もちろん、レンズキャップ13Zの底部13Zcは、レンズホルダ14の中間段部14b上に完全に接着固定された状態にあり、最終的には基板11をカットして図7に示すようなイメージセンサモジュールの完成品が得られる。

【0050】

したがって、上記製造方法により得られたイメージセンサモジュールでも、イメージセンサチップ12上の適切な高さ位置に位置合わせされたレンズユニット13の凸レンズ面13aなどを通して正確にピントを合わせることができ、先述した第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0051】

さらに、本願発明の第3の実施形態について説明する。なお、先述した第1ならびに第2の実施形態と同様の点については、適宜説明を省略する。

【0052】

第3の実施形態に係るイメージセンサモジュールの断面構造を図11に示す。第3の実施形態に係るイメージセンサモジュールでは、レンズユニット23が第1および第2の単体レンズ23X、23Yを一体とし、さらにその入射レンズ面23b上に絞り部23Zを形成した構造からなる。また、第1ならびに第2の実施形態のようなレンズホルダ4、14が用いられず、筒状のハウジング24の上面開口部に光学フィルタ26を接合したものが用いられる。このハウジング24と光学フィルタ26とが一体となったものについては、レンズユニット23を保護する役割を有するため、便宜上「レンズカバー」と呼ぶことにする。

【0053】

レンズユニット 23 は、第 1 の単体レンズ 23 X から下方に延び出た底部 23 d を直接イメージセンサチップ 22 の主面 22 a に接着するようにして固定されている。ハウジング 24 と光学フィルタ 26 とが一体となったレンズカバーは、レンズユニット 23 の上からはめ合わされ、ハウジング 24 の底部 24 a を基板 21 上に接合することで固定されている。その他の点については、先述した第 1、第 2 の実施形態と同様である。つまり、このようなイメージセンサモジュールにおいても、レンズユニット 23 の凸レンズ面 23 a の高さ位置が光学的観点から非常に重要とされ、この点を重視して第 3 の実施形態では、製造方法に特別な工夫を凝らしている。

【0054】

次に、第 3 の実施形態に係るイメージセンサモジュールの製造方法について、図面を参照しつつ説明する。

【0055】

図 12 および図 13 は、図 11 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを順に説明するための説明図である。

【0056】

図 11 のイメージセンサモジュールを製造する際には、まず、図 12 に示すように、レンズユニット 23 を直接イメージセンサチップ 22 の主面 22 a に対して接合するが、このとき、レンズユニット 23 は、ハンドリング装置 7 により吸着保持された状態で、基板 21 上からイメージセンサチップ 22 に向けて近づけられる。イメージセンサチップ 22 の主面 22 a における接合箇所には、即時硬化性を有する接着剤としての紫外線硬化樹脂 28 があらかじめ塗布されている。ハンドリング装置 7 そのものは、第 1、第 2 の実施形態と同様であり、動作としても同様の挙動を示す。

【0057】

そして、最も重要な点は、再び図 12 に示すように、レンズユニット 23 全体を上下方向に微調整しつつテストチャート 9 を用いてピント合わせを行い、ピントが最も良く合う位置にレンズユニット 23 を留めたままの状態ですべて紫外線硬化樹脂 28 を硬化させる点にある。

【0058】

具体的に言うと、ハンドリング装置7がレンズユニット23を吸着保持しつつも第1の単体レンズ23Xの底部23dが紫外線硬化樹脂28にめり込んだ状態となると、本体ユニット7Yの上方でイメージセンサチップ22から一定距離の位置にピント調整用のパターンが描かれたテストチャート9が配置される。このテストチャート9は、常にイメージセンサチップ22から一定の高さ位置にあるが、レンズユニット23の凸レンズ面23aは、当初の段階でイメージセンサチップ22の主面22aに対して最もピントが合う高さ位置にあると限らない。

【0059】

そのため、ピント合わせを行いながら凸レンズ面23aを上下方向に変位させるべく、イメージセンサチップ22が一時的にも作動させられ、このイメージセンサチップ22にテストチャート9を撮像させる。こうしてイメージセンサチップ22の出力信号が外部に取り出され、テストチャート9の撮像画像が図外のモニタなどに映し出されると、この撮像画像を利用してテストチャート9に最もピントが合うように、レンズユニット23全体がハンドリング装置7に吸着保持されたままの状態に上下方向に微調整される。レンズユニット23を通じてテストチャート9に最もピントが合う高さ位置が決まると、その高さ位置からレンズユニット23全体が動かないように吸着ユニット7Xおよび本体ユニット7Yの上下移動が停止される。このとき、第1の単体レンズ23Xの底部23dは、紫外線硬化樹脂28にめり込みつつもイメージセンサチップ22の主面22aから若干浮いた状態にあるのが望ましい。これにより、レンズユニット23の凸レンズ面23aがイメージセンサチップ22の主面22aに対して適切な高さ位置に保たれる。

【0060】

そうして、最もピントが合う高さ位置にレンズユニット23全体を留めた状態で紫外線が数秒程度照射される。その結果、紫外線硬化樹脂28が直ちに硬化することで第1の単体レンズ23Xの底部23dがイメージセンサチップ22の主面22aに対して接着固定される。これによれば、第1の単体レンズ23Xの底部23dとイメージセンサチップ22の主面22aとの接合間隔については、接

着前と後でもほとんど変わりにく、レンズユニット 23 全体を一定の高さ位置に保つことことができる。なお、このような第 3 の実施形態による製造プロセスにおいても、紫外線硬化樹脂 28 をより完全に硬化させるべく、紫外線照射を行った後さらに加熱処理を行うようにしても良い。

【0061】

その後、図 13 に示すように、ハンドリング装置 7 の吸引動作を停止させてレンズユニット 13 から吸着ユニット 7X および本体ユニット 7Y を離し、レンズユニット 23 の上からレンズカバーを被せながらハウジング 24 の底部 24a を接着剤 29 などを用いて基板 21 上に接合する。これによっても、レンズユニット 23 の凸レンズ面 23a がイメージセンサチップ 22 の主面 22a に対して適切な高さ位置に保たれたままの状態とされる。最終的には、基板 21 をカットして図 11 に示すようなイメージセンサモジュールの完成品が得られる。

【0062】

したがって、上記製造方法により得られたイメージセンサモジュールでも、イメージセンサチップ 22 上の適切な高さ位置に位置合わせされたレンズユニット 23 の凸レンズ面 23a などを通して正確にピントを合わせることができ、先述した第 1、第 2 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0063】

なお、本願発明は、上記の各実施形態に限定されるものではない。

【0064】

たとえば、第 3 の実施形態の変形例としては、レンズユニット 23 とレンズカバーとをあらかじめ一体化しておき、それをハンドリング装置 7 で吸着保持しながらテストチャート 9 を用いてピント合わせを行う。そして、最もピントが合う高さ位置が決まった後、紫外線を照射することにより紫外線硬化樹脂からなる接着剤 29 を介してハウジング 24 の底部 24a を基板 21 上に接合するようにしても良い。

【0065】

さらには、ハンドリング装置 7 を用いた吸着保持やピント合わせについては同様としつつも、レンズユニット 23 やレンズカバーを一回り大きい構造としてレ

ンズユニット 23 の底部 23 d を紫外線硬化樹脂からなる接着剤 29 の塗布部分に接合するようにしても良い。これらの変形例によっても、第 1 ならびに第 3 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0066】

ハンドリング装置 7 は、イメージセンサチップ 2, 12, 22 がテストチャート 9 を撮像できるかたちであれば、たとえばロボットアームなどを介して直接レンズユニット 3, 13, 23 を把持するものとしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明の第 1 の実施形態に係るイメージセンサモジュールの断面構造を示す断面図である。

【図 2】

図 1 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 3】

図 1 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 4】

図 1 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 5】

図 1 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 6】

図 1 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 7】

第 2 の実施形態に係るイメージセンサモジュールの断面構造を示す断面図である。

【図 8】

図 7 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 9】

図 7 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 10】

図 7 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 11】

第 3 の実施形態に係るイメージセンサモジュールの断面構造を示す断面図である。

【図 12】

図 11 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 13】

図 11 のイメージセンサモジュールを製造するプロセスを説明するための説明図である。

【図 14】

イメージセンサモジュールの一例を示す断面図である。

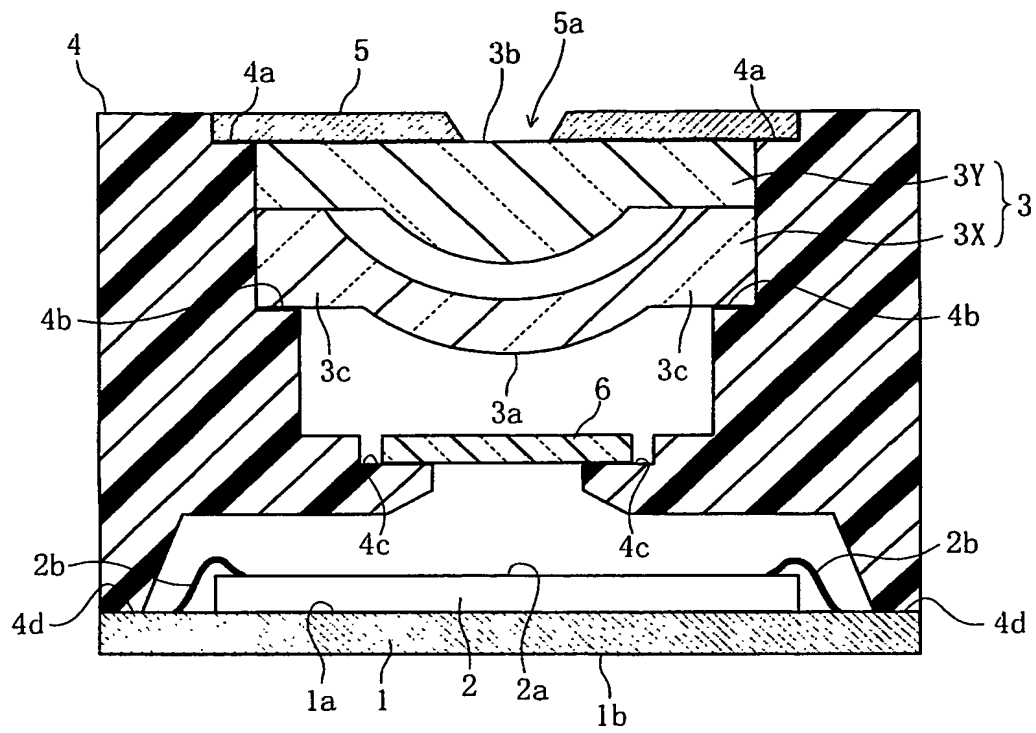
【符号の説明】

1, 11, 21	基板
2, 12, 22	イメージセンサチップ
2a, 12a, 22a	主面
3, 13, 23	レンズユニット
3a, 13a, 23a	凸レンズ面
3X, 13X, 23X	第 1 の単体レンズ
3Y, 13Y, 23Y	第 2 の単体レンズ
13Z	レンズキャップ

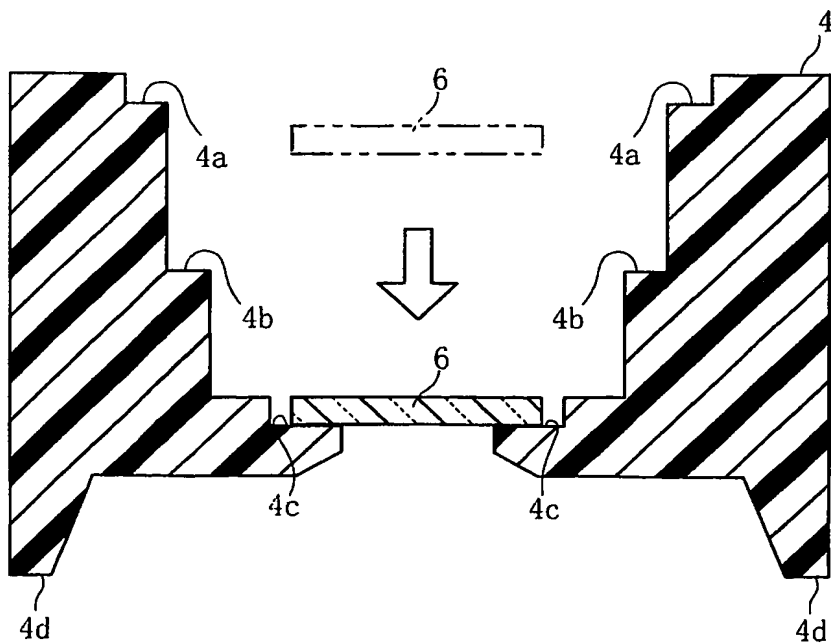
4, 14	レンズホルダ
5, 23Z	絞り部
6, 16, 26	光学フィルタ
7	ハンドリング装置
8, 18, 28	紫外線硬化樹脂（即時硬化性の接着剤）
9	テストチャート

【書類名】 図面

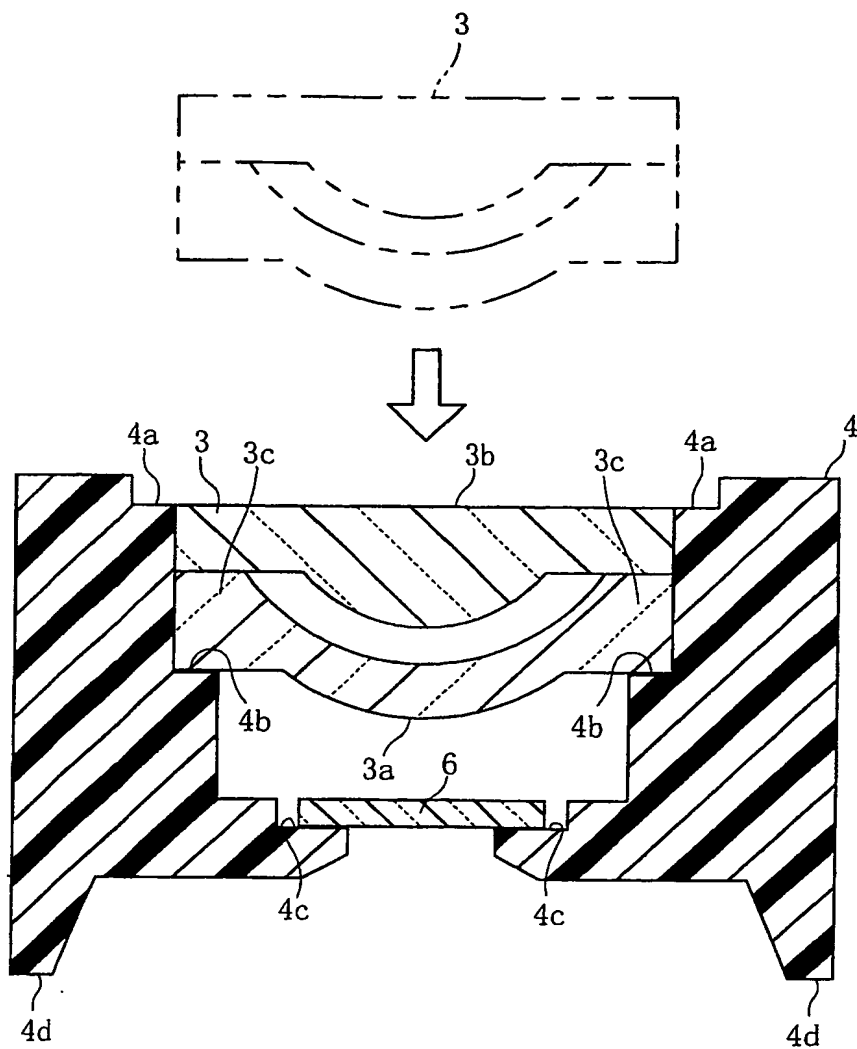
【図 1】



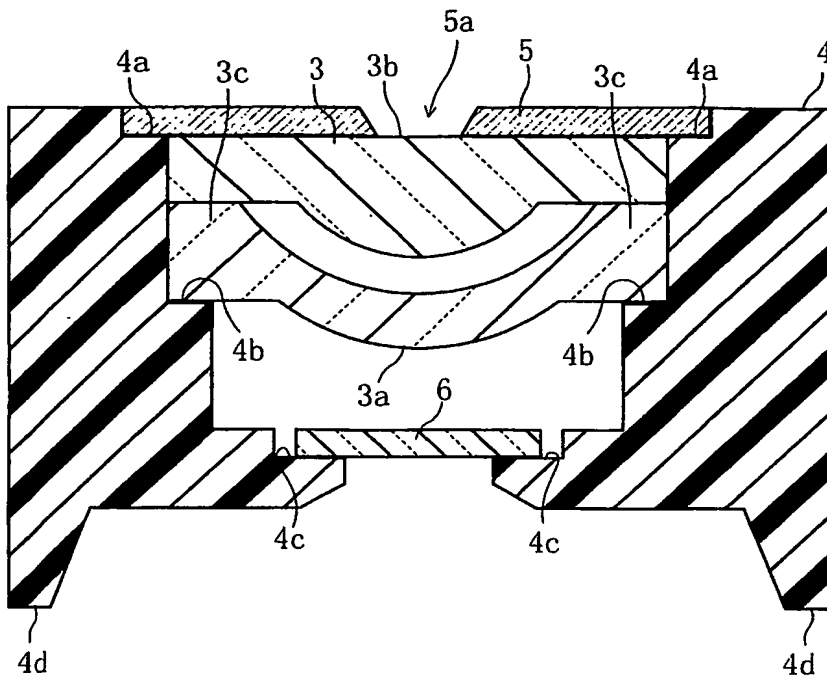
【図 2】



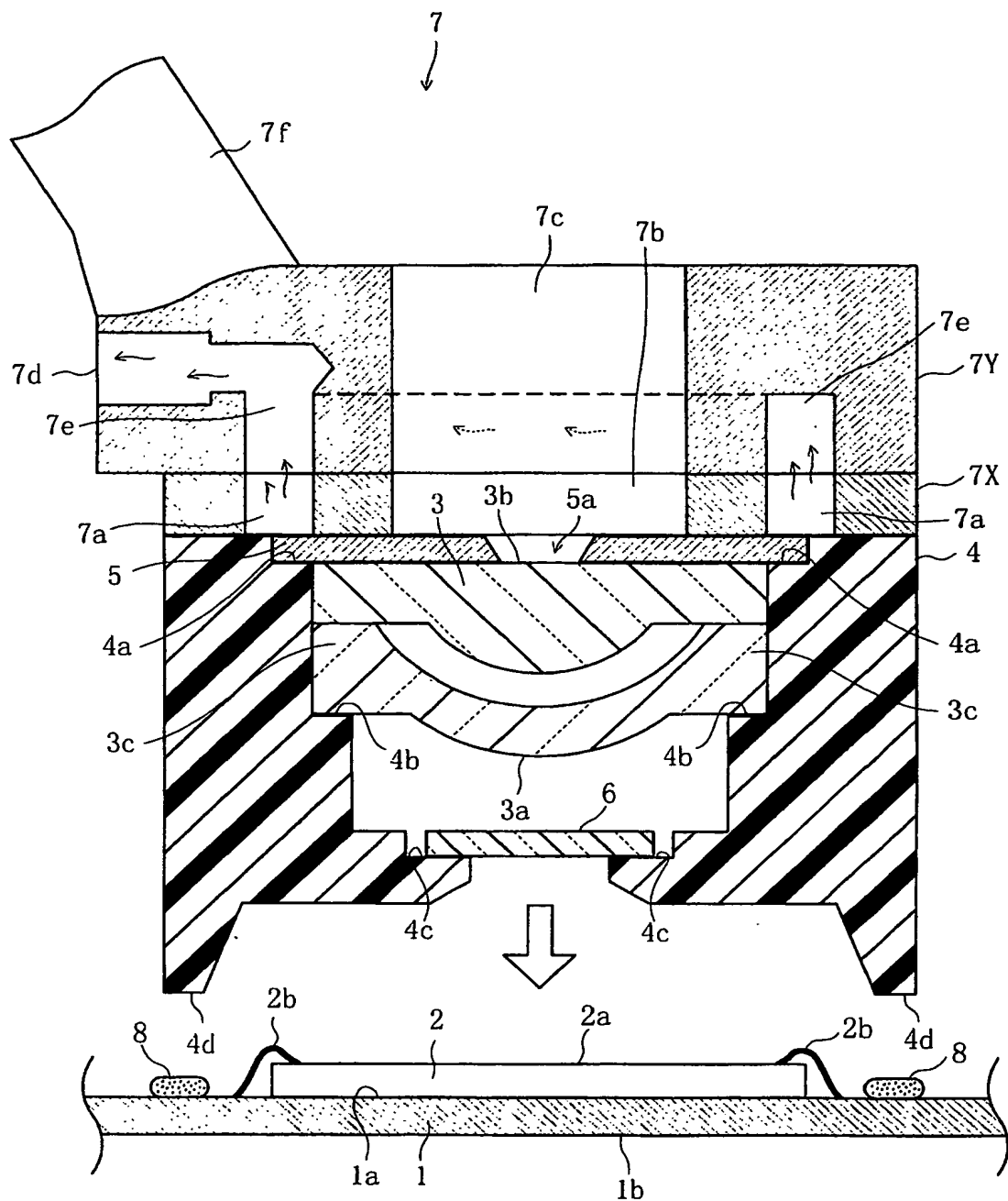
【図 3】



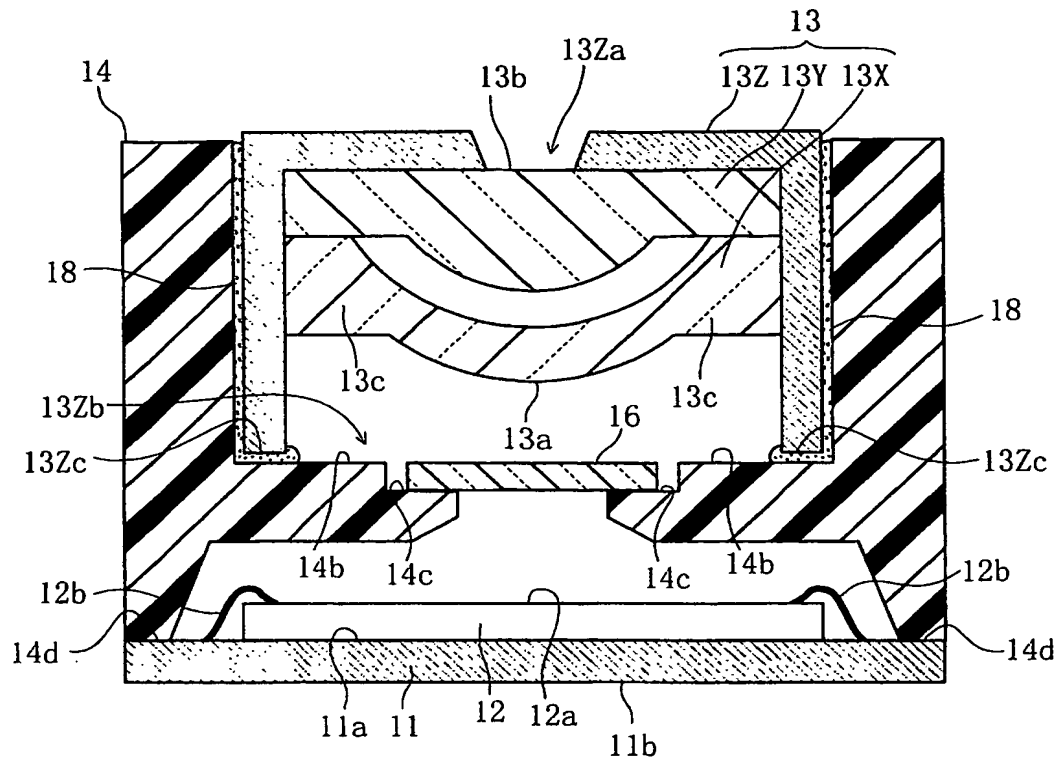
【図 4】



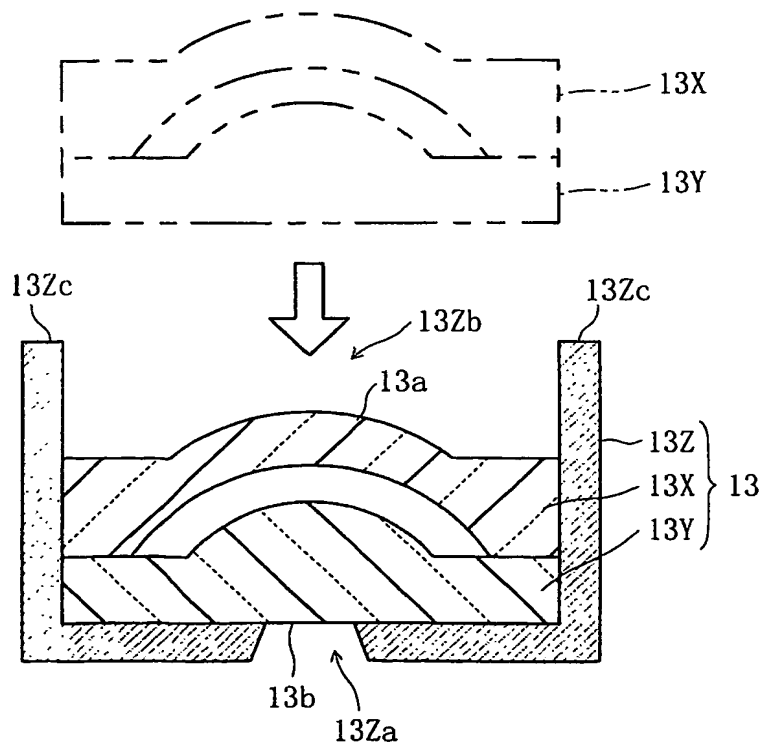
【図 5】



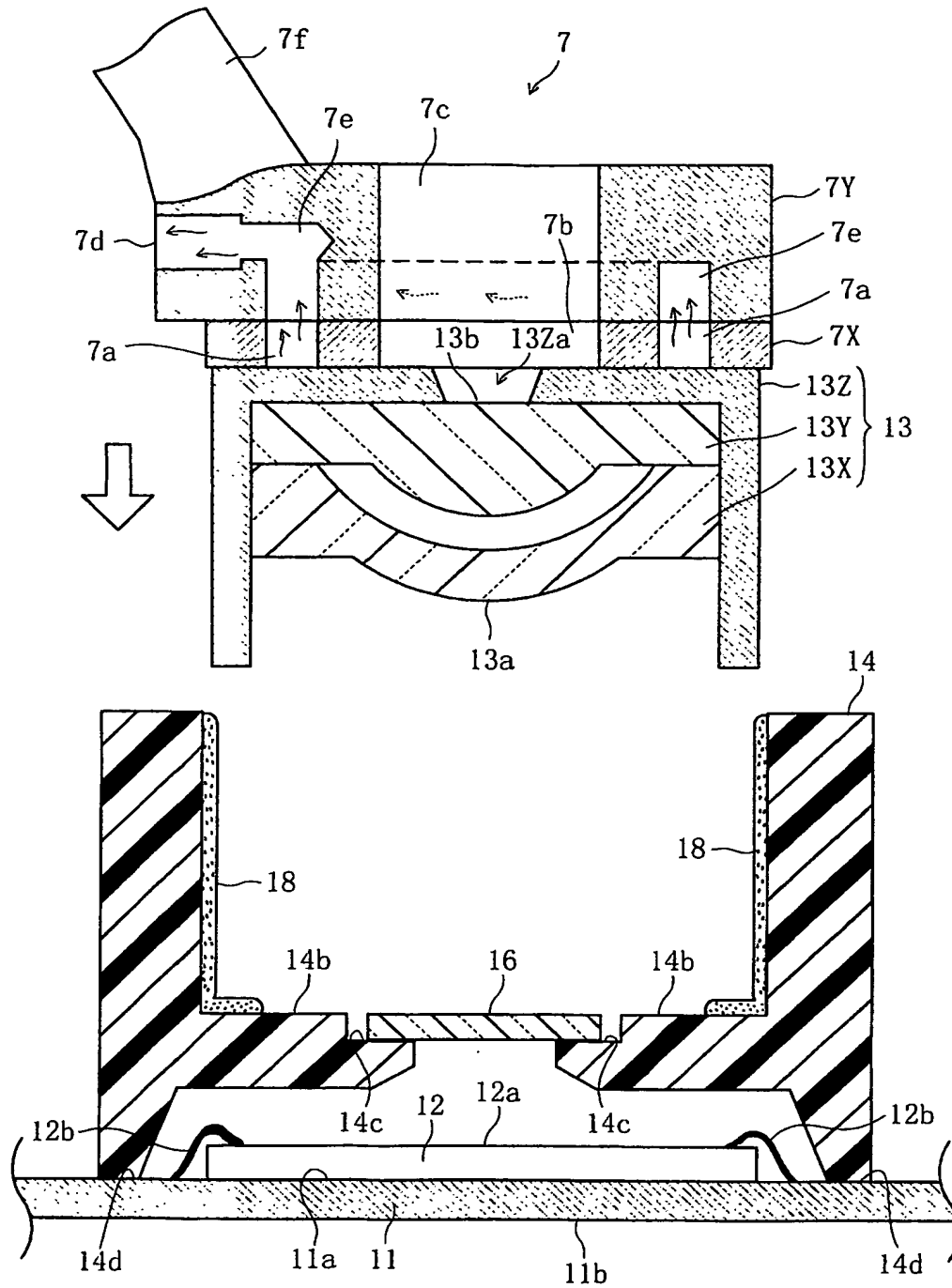
【図 7】



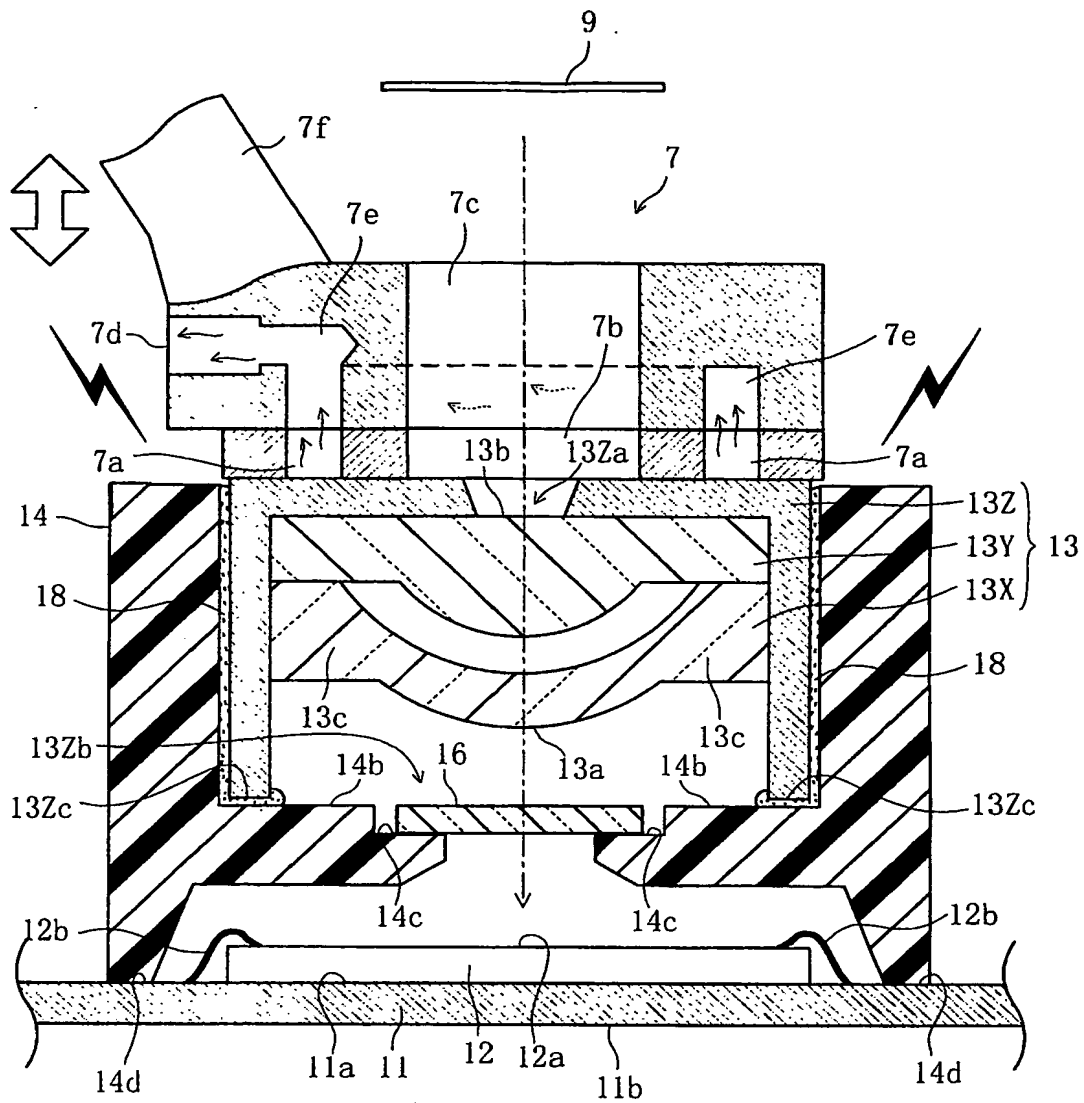
【図 8】



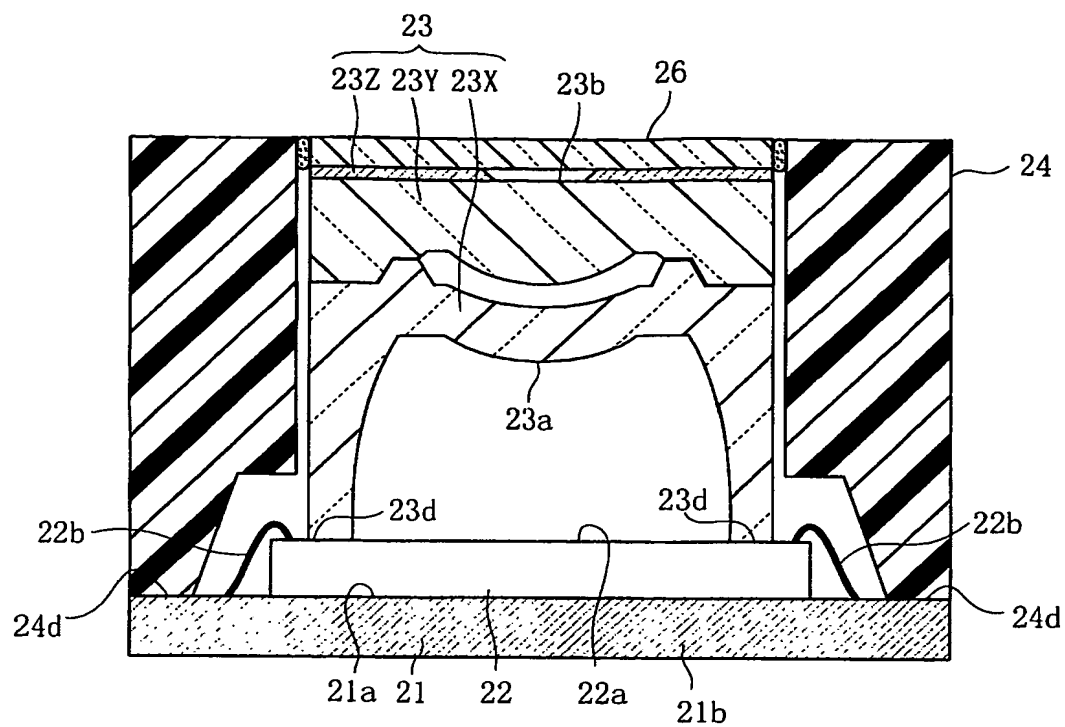
【図 9】



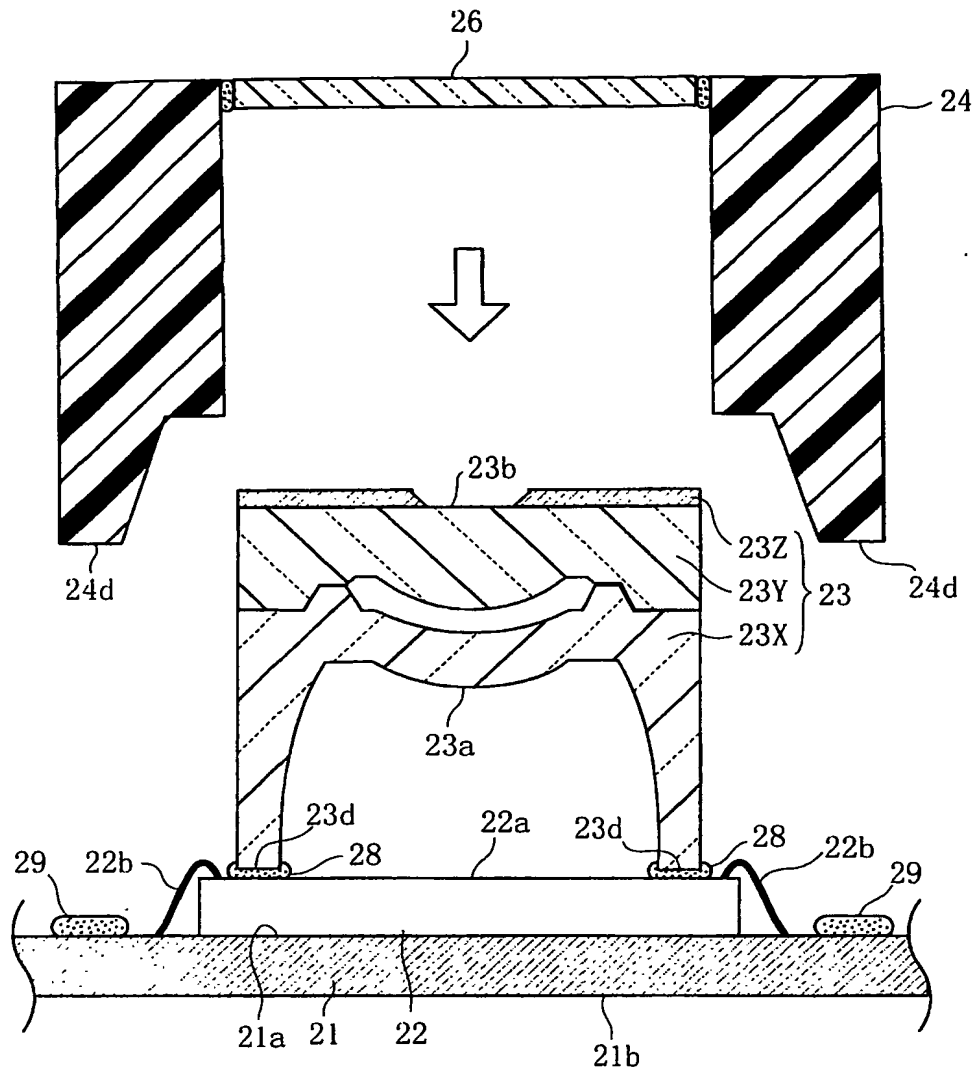
【図 10】



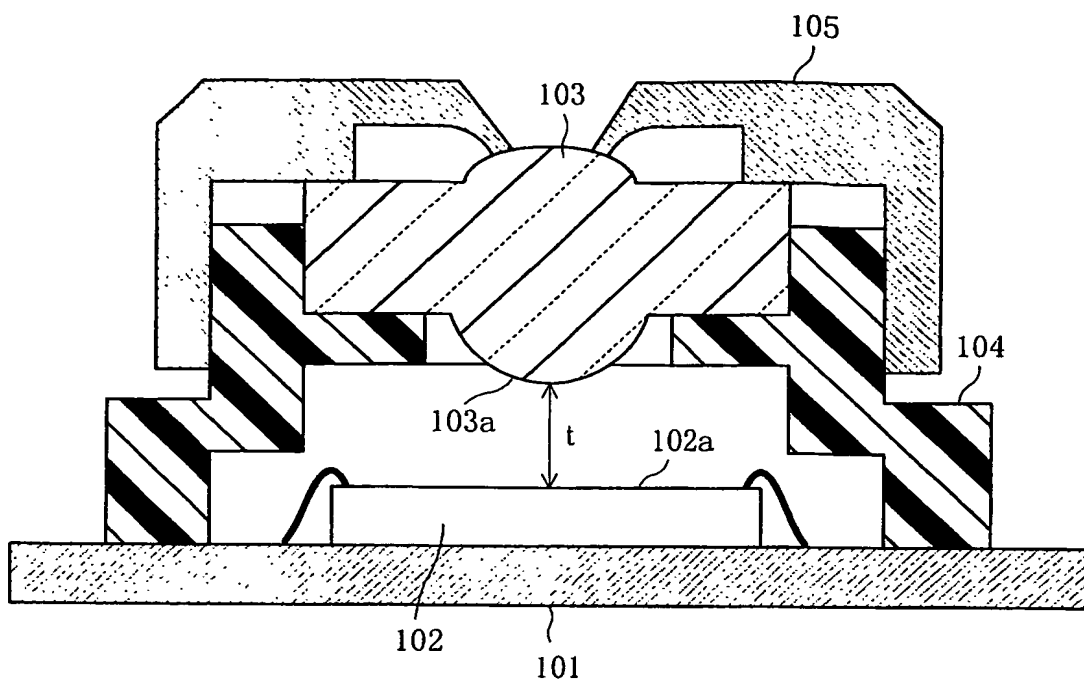
【図 11】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 イメージセンサチップ上の所定の高さ位置にレンズ面を正確に位置合わせし、このレンズ面を通して鮮明な撮像画像を得ることができるようにする。

【解決手段】 主面 2 a を上にして基板 1 上に搭載されたイメージセンサチップ 2 と、このイメージセンサチップ 2 の主面 2 a の上方にレンズ面 3 a が位置するレンズユニット 3 とを備えたイメージセンサモジュールの製造方法であって、ハンドリング装置 7 を用いてレンズユニット 3 と一体となったレンズホルダ 4 を吸着保持し、イメージセンサチップ 2 の主面 2 a に対するレンズ面 3 a の高さ調整を行い、そのレンズ面 3 a を高さ調整後の位置に保った状態で紫外線硬化樹脂 8 を用いてレンズホルダ 4 を基板 1 上に接着固定する。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 2 2 5 7 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.